

CONVERTER PLANTIO DIRETO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO - UM MODELO À SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA

José Eloir Denardin¹, Antonio Faganello¹, Jorge Lemainski¹

¹Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, Km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970
Passo Fundo, RS. Autor para correspondência: josé.denardin@embrapa.br

O plantio direto (PD) é conceituado como o ato de semear mediante mobilização de solo restrita à linha de semeadura e manutenção dos restos culturais na superfície do solo (Denardin et al., 2012). Esse conceito é fiel aos termos *no-till*, *notillage* e *zero-tillage* empregados na Inglaterra e nos EUA, de onde essa técnica foi importada em 1969, como simples método alternativo para reduzir a intensidade do preparo do solo (Denardin et al., 2012). Contudo, essa base conceitual alia apenas dois preceitos da agricultura conservacionista: redução da intensidade do preparo do solo e preservação dos restos culturais.

Para as condições edafoclimáticas dominantes nas regiões subtropical e tropical do Brasil, esses dois preceitos, contrapondo às demandas impostas pelas condições do clima temperado da Inglaterra e dos EUA, são insuficientes para promover conservacionismo em áreas cultivadas com espécies anuais (Cassol et al., 2007). Em outras palavras, nas regiões subtropical e tropical do Brasil, a redução da intensidade do preparo do solo e a manutenção dos restos culturais na superfície do solo não são suficientes para imprimir caráter de sustentabilidade à agricultura. A premissa elementar e primordial que justifica esse condicionante reside na elevada taxa de mineralização dos restos culturais, inerente a essas regiões, que torna efêmera e transitória tanto a cobertura do solo quanto a estabilidade estrutural do solo agronomicamente requerida para o desenvolvimento radicular das espécies cultivadas. Por conseguinte, o PD, propício e satisfatório à conservação do solo nas regiões temperadas, requer uma base conceitual mais ampla e enriquecida por um conjunto mais abrangente de preceitos da agricultura conservacionista, para viabilizar-se como técnica promotora de conservacionismo nas regiões subtropical e tropical do Brasil.

Assim, o PD necessita ser adaptado e praticado sob a ótica de um sistema de manejo e não apenas como uma técnica alternativa de redução da intensidade do preparo do solo, associada à manutenção dos restos culturais na superfície do solo (Denardin et al., 2012).

Essa constatação data de meados dos anos 1980, cerca de 15 anos após a introdução do PD no Brasil, momento em que foi evidenciada a necessidade do PD evoluir para sistema plantio direto (SPD), mediante incorporação de um conjunto mais amplo de preceitos da agricultura conservacionista, e assumir uma visão genuinamente subtropical e tropical para essa modalidade de manejo. Assim, o SPD passou a ser conceituado como a reunião de um complexo de preceitos da agricultura conservacionista destinado ao manejo de sistemas agrícolas produtivos, integrando: mobilização de solo restrita à linha de semeadura; preservação dos restos culturais; diversificação de culturas, estruturada em rotação, consorciação e/ou sucessão de culturas com aporte de material orgânico ao solo em quantidade, qualidade e frequência compatíveis com a demanda biológica do solo; e manutenção do solo permanentemente coberto com plantas vivas e restos culturais (Denardin; Kochhann, 1993).

A consolidação da ampliação dessa base conceitual de PD para SPD ocorreu ainda nos anos 1980, mediante indicações técnicas orientadas à estruturação de modelos de produção diversificados, com presença indispensável do cultivo de milho, ao menos uma vez a cada três anos, em substituição à sucessão trigo/soja. Assim, os modelos de produção indicados preconizavam o cultivo de trigo, cevada, centeio, triticale, aveia preta, aveia branca e ervilhaca na safra de inverno, e de soja e milho na safra de verão (Plantio..., 1993). O cultivo dessas espécies normalmente seguia as sucessões de aveia preta ou aveia branca/soja, trigo ou cevada ou centeio ou triticale/soja e ervilhaca/milho, de modo a compor modelos de produção com ciclo completo a cada três anos. Ademais, apregoava-se que o aporte de material orgânico ao solo, na média dos três anos de ciclo completo desses modelos de produção, deveria ser de, ao menos, 6 Mg/ha. Essa quantidade de material orgânico somente era atingida com a inclusão da cultura de milho no modelo de produção, constatando que o PD praticado com a adoção de modelos de produção estruturados pelo cultivo

contínuo da sucessão cereais de inverno/soja já vem sendo combatido há mais de 30 anos (Plantio..., 1993).

No início dos anos 2000, estudos reavaliaram a quantidade de material orgânico demandada pela atividade biológica do solo como sendo de 8 Mg/ha/ano a 12 Mg/ha/ano (Mielniczuk et. al., 2000) e não apenas de 6 Mg/ha/ano. Nessa mesma época, Kluthcouski e Aidar (2003) geraram um inovador modelo de produção (Sistema Santa Fé), envolvendo o consórcio milho-braquiária em sequência imediata à colheita da soja, como segunda safra de verão. Esse modo de estruturar as culturas no decorrer do ano agrícola, ao reduzir ou até mesmo suprimir o intervalo de tempo entre a colheita de uma safra e o estabelecimento da safra subsequente, foi denominado de processo colher-semear, que passou a ser mais um preceito da agricultura conservacionista a incorporar-se ao SPD, por viabilizar o alcance do novo patamar de material orgânico a ser aportado ao solo, em atenção à demanda biológica do solo (Denardin et al., 2012).

Dentre os preceitos da agricultura conservacionista, indispensáveis à conversão do PD em SPD, o processo colher-semear é a essência, por ser a técnica que, definitivamente viabiliza a supressão do preparo intenso do solo em longo prazo, uma vez que, ao oportunizar a diversificação de culturas e um maior número de safras por ano agrícola, permite produzir o material orgânico requerido pela atividade biológica do solo para manter sua qualidade estrutural desejada. Portanto, é o processo colher-semear que equaliza, contrabalança e equilibra, no decorrer do tempo, tanto o aporte de material orgânico ao solo quanto a intensidade da atividade biológica do solo, necessária para manter a formação e a estabilização de agregados e, conseqüentemente a estruturação do solo agronomicamente desejada (Vezzani; Mielniczuk, 2011).

O processo colher-semear agrega ao SPD a propriedade de reproduzir no agroecossistema fluxos permanentes e simultâneos de adição e mineralização de material orgânico e de absorção, pelas plantas, dos nutrientes mineralizados, à semelhança daqueles fluxos ocorrentes no ecossistema. A magnitude e a frequência do fluxo de material orgânico aportado anualmente ao solo pelo modelo de produção e a qualidade desse material determinam a intensidade da atividade

biológica do solo e a quantidade e qualidade dos compostos orgânicos secundários derivados, que influenciam nas propriedades do solo emergentes do ciclo do carbono, como teor de matéria orgânica, formação e estabilização de agregados, estruturação do solo, capacidade de troca de cátions, balanço de nitrogênio e enxofre etc. (Oades, 1993). Em síntese, a diversidade de espécies componentes do modelo de produção é que, em essência, promove ou degrada a fertilidade do solo. Portanto, a estruturação de modelos de produção, com diversidade de espécies e consideração a esses efeitos sobre as propriedades físico-químicas do solo se constitui no mecanismo de natureza biológica, protagonista de emergência da fertilidade do solo (Denardin et al., 2012).

Essa indicação técnica, indispensável para converter PD em SPD, é ainda modestamente percebida na agricultura brasileira. No ano agrícola 2017/2018, dos 44,5 milhões de hectares cultivados com espécies anuais no País, apenas 17,0 milhões de hectares foram cultivados com modelos de produção envolvendo, ao menos, duas safras no ano (CONAB, 2018) e, assim, com potencial para aportar ao solo de 8 Mg/ha/ano a 12 Mg/ha/ano de restos culturais. A área cultivada com apenas uma safra nesse ano agrícola somou 27,5 milhões de hectares, isto é, 61,8% dos 44,5 milhões de hectares cultivados com espécies anuais (CONAB, 2018), com domínio do monocultivo de soja, sem possibilidade de aportar ao solo a soma de material orgânico apregoada para o SPD. Esse cenário revela que a área cultivada em SPD no Brasil é amplamente preterida em relação ao PD, pois a área passível de ser cultivada sob SPD está limitada a 17,0 milhões de hectares, isto é, a 38,2% da área cultivada com espécies anuais no País.

Do exposto, entende-se que os modelos de produção dominantes nas áreas cultivadas com espécies anuais no Brasil viabilizam o PD em detrimento ao SPD, em razão da baixa quantidade e qualidade do material orgânico anualmente aportado ao solo, fato que está privando a agricultura brasileira dos benefícios conservacionistas esperados.

Para as condições edafoclimáticas das regiões subtropical e tropical do Brasil, espécies de gramíneas de verão são vitais para viabilizar o SPD. O material orgânico gerado por essas espécies, mormente raízes, destaca-se pela

qualidade estrutural que induz ao solo, a qual se constitui em um dos componentes cruciais da fertilidade de solos cultivados sob SPD. A conversão do PD em SPD, portanto requer modelos de produção que incluam gramíneas de verão, como milho, sorgo, milheto, capim-sudão, braquiárias etc., por serem essas as culturas que asseguram produção de material orgânico em quantidade (>8 Mg/ha/ano) e qualidade (alta relação C/N) requeridas para a estruturação do solo nessas regiões do País. Assim, conclui-se que a planificação de modelos de produção, no contexto do processo colher-semear, é técnica primordial na adoção do SPD, para a obtenção dos benefícios almejados pelo conservacionismo e a consecução da sustentabilidade.

Referências bibliográficas

- CASSOL, E. A.; DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A. Sistema plantio direto: evolução e implicações sobre a conservação do solo e da água. In: CERETTA, C. A.; SILVA, L. S. da; REICHERT, J. M. (Ed.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. v. 1, p. 333-369.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica das safras**. 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>. Acesso em: 4 jun. 2018.
- DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A. Requisitos para a implantação e a manutenção do sistema plantio direto. In: PLANTIO direto no Brasil. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1993. p. 19-27.
- DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A.; FAGANELLO, A.; SANTI, A.; DENARDIN, N. D.; WIETHÖLTER, S. **Diretrizes do sistema plantio direto no contexto da agricultura conservacionista**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 39 p. (Embrapa Trigo. Documentos online, 141). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/91357/1/2012-documentosonline-141.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2018.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 408-441.
- MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; VEZZANI, F. M.; LOVATO, T.; FERNANDES, F. F.; DEBARBA, L. Manejo de solo e culturas e sua relação com os estoques de carbono e nitrogênio do solo. In: CERETTA, C. A.; SILVA, L. S. da; REICHERT, J. M. (Ed.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. v. 1, p. 209-248.
- OADES, J. M. The role of biology in the formation, stabilization and degradation of soil structure. **Geoderma**, v. 56, n. 1/4, p. 377-400, 1993.
- PLANTIO direto no Brasil. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1993. 166 p. Editado por: EMBRAPA-CNPT, FUNDACEP-FECOTRIGO, Fundação ABC.
- VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. **O solo como sistema**. Curitiba, 2011. 104 p.